

23.08.2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

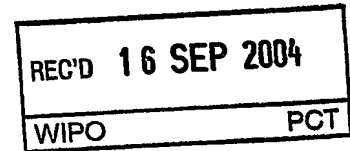
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 8月21日
Date of Application:

出願番号 特願2003-297623
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2003-297623]

出願人 ソニー株式会社
Applicant(s):



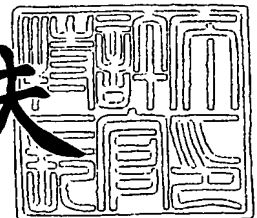
Best Available Copy

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 5月25日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3044432

【書類名】 特許願
【整理番号】 0390459202
【提出日】 平成15年 8月21日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01Q 3/26
H04B 7/02

【発明者】
【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内
【氏名】 和城 賢典

【特許出願人】
【識別番号】 000002185
【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】
【識別番号】 100090376
【弁理士】
【氏名又は名称】 山口 邦夫
【電話番号】 03-3291-6251

【選任した代理人】
【識別番号】 100095496
【弁理士】
【氏名又は名称】 佐々木 榮二
【電話番号】 03-3291-6251

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 007548
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9709004

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

無線通信信号を受信するためのアンテナにおいて、
受信すべき周波数の半波長より短い間隔で配置された複数のアンテナ素子と、
少なくとも一つが所定電気長の遅延回路を有し、上記アンテナ素子により受信した信号を伝送する複数の伝送線路と、
上記複数の伝送線路から伝送されてきた受信信号を合成する合成手段と、
上記伝送線路に配置され、上記アンテナ素子または伝送線路を切り換えるスイッチング手段とを備え、
上記スイッチング手段は、上記複数のアンテナ素子のうち同時に出力する上記アンテナ素子の数を2つとすると共に、上記アンテナの指向性が逆方向に切り替わるように上記アンテナ素子または伝送線路を切り換える
ことを特徴とするアンテナ。

【請求項 2】

上記遅延回路は、同時に出力する2つの上記アンテナ素子間の距離に相当する位相差と該2つのアンテナ素子に接続される伝送線路の電気長の位相差の和が上記周波数において180度となるように設定される
ことを特徴とする請求項1に記載のアンテナ。

【請求項 3】

少なくとも一つ以上の方向に上記アンテナの指向性のヌル点を持つように上記アンテナ素子の間隔と、上記遅延回路とを調整する
ことを特徴とする請求項1に記載のアンテナ。

【請求項 4】

無線通信信号を受信する受信装置において、
無線通信信号を受信するためのアンテナと、上記アンテナからの受信信号を処理する受信回路と、上記アンテナの指向性を制御する制御手段とを備え、
上記アンテナは、
受信すべき周波数の半波長より短い間隔で配置された複数のアンテナ素子と、
少なくとも一つが所定電気長の遅延回路を有し、上記アンテナ素子により受信した信号を伝送する複数の伝送線路と、
上記複数の伝送線路から伝送されてきた受信信号を合成する合成手段と、
上記伝送線路に配置され、上記アンテナ素子または伝送線路を切り換えるスイッチング手段とを備え、
上記スイッチング手段は、上記複数のアンテナ素子のうち同時に出力する上記アンテナ素子の数を2つとすると共に、上記アンテナの指向性が逆方向に切り替わるように上記アンテナ素子または伝送線路を切り換える
ことを特徴とする受信装置。

【請求項 5】

上記遅延回路は、同時に出力する2つの上記アンテナ素子間の距離に相当する位相差と該2つのアンテナ素子に接続される伝送線路の電気長の位相差の和が上記周波数において180度となるように設定される
ことを特徴とする請求項4に記載の受信装置。

【請求項 6】

少なくとも一つ以上の方向に上記アンテナの指向性のヌル点を持つように上記アンテナ素子の間隔と、上記遅延回路とを調整する
ことを特徴とする請求項4に記載の受信装置。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 アンテナおよびそれを用いた受信装置

【技術分野】

【0001】

この発明は、小型アンテナ素子を用いた指向性可変のアンテナおよびそれを用いた受信装置に関する。詳しくは、受信アンテナにおいて、受信すべき周波数の半波長より短い間隔で配置された複数のアンテナ素子と、少なくとも一つが所定電気長の遅延回路を有し、アンテナ素子により受信した信号を伝送する複数の伝送線路と、複数の伝送線路から伝送されてきた受信信号を合成する合成手段と、伝送線路に配置され、アンテナ素子または伝送線路を切り換えるスイッチング手段とを備え、スイッチング手段は、複数のアンテナ素子のうち同時に出力するアンテナ素子の数を2つとすると共に、アンテナの指向性が逆方向に切り替わるようにアンテナ素子または伝送線路を切り換える構成とすることによって、小型の無線受信装置においてもダイバーシティ受信を効果的に行うことができるため、アンテナの感度を向上できると共に、小型化、低消費電力化、低価格化を図ることができるようにしたアンテナ等に係るものである。

【背景技術】

【0002】

従来、ダイバーシティ (Diversity) 受信は、無線通信におけるフェージングの影響を軽減する手段として知られている。一般的なダイバーシティ受信装置には空間的に離れた位置に配置された複数のアンテナを切り換えるスペース (空間) ダイバーシティ方式と、偏波面の異なるアンテナを切り換えて使う偏波ダイバーシティ方式と、指向性の異なるアンテナを切り換えて使う指向性ダイバーシティ方式などがある。図6は、従来のダイバーシティ方式の受信状態を示す図である。図6 (a) は、スペースダイバーシティ方式の受信状態、図6 (b) は、偏波ダイバーシティ方式の受信状態、図6 (c) は、指向性ダイバーシティ方式の受信状態を示している。

【0003】

図6に示すように、ダイバーシティ受信は、予め複数のアンテナを用意しておき、受信する際に、複数のアンテナのうち一番良いもの (例えば、電界強度が強い方) を選択して、受信アンテナとする。

【0004】

近年、移動通信端末の普及により無線通信装置本体の小型化、およびアンテナ素子の小型化が進められた。その結果、無線通信装置本体の大きさが電波の波長に対して小さい場合、装置上あるいは内部に設けられた複数のアンテナの間隔を十分にあげることができないため、スペースダイバーシティ受信を効果的に行うことができない。また、小型のアンテナは一般的に無指向性で偏波間の結合も大きいため、指向性の違いや偏波の違いを利用したダイバーシティ方式を採用することも困難である。

【0005】

また、複数のアンテナ間の位相や振幅を制御して指向性を変化させ無線通信の品質を上げる方法が提案されている (例えば、特許文献1参照)。

【0006】

この場合、可変指向性アンテナは、送受信回路から給電され直接電波を放射する単一の主アンテナと、主アンテナから放射された電波を反射し、2次的な電波を所定の移相を行って放射する複数の補助アンテナを有しており、その複数の補助アンテナの移相量を制御することによって指向性を変える。複数の補助アンテナの反射波を移相させるために、各補助アンテナにつながる可変移相回路を有している。

【0007】

また、水平方向または45°方向からの電波に対して十分に利得を得ることができる移動通信用指向性可変アンテナが提案されている (例えば、特許文献2参照)。

【0008】

この場合、使用する中心周波数の波長の所定距離だけ離間して配置される一対のアンテ

ナ素子と、これらの一対のアンテナ素子のそれぞれの導体に、同相の信号或いは互いに所定距離の位相差を生じる信号を入力する位相制御回路とを備える。片方のアンテナ素子の導体の長さを切り換えることで、水平方向と 45° 方向の指向性を変更するようになっている。

【0009】

【特許文献1】特開 2002-280942 号公報（第5, 6頁、第2図）

【特許文献2】実開平 6-41213 号公報（第1, 2頁、第2図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

上述したように、無線通信装置本体の大きさが電波の波長に対して小さい場合、装置上あるいは内部に設けられた複数のアンテナの間隔を十分にあげることができないため、スペースダイバーシティ受信を効果的に行うことができない。

【0011】

また、特許文献1の場合は、可変移相回路や制御回路が必要となり、小型の無線通信装置には適さない。

【0012】

また、特許文献2の場合、切り換えスイッチにより同相の信号或いは互いに所定距離の位相差を生じる信号を入力することで、水平方向と 45° の指向性を切り替えることができるが、2つのアンテナ素子からなるアレーアンテナの指向性を逆方向に切り換えることができなかった。

【0013】

そこで、この発明は、小型の無線通信用受信装置においてもダイバーシティ受信を効果的に行うことができ、アンテナの感度を向上できると共に、小型化、低消費電力化、低価格化を図ることができるようにしたアンテナおよびそれを用いた受信装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0014】

この発明に係るアンテナは、無線通信信号を受信するためのアンテナにおいて、受信すべき周波数の半波長より短い間隔で配置された複数のアンテナ素子と、少なくとも一つが所定電気長の遅延回路を有し、アンテナ素子により受信した信号を伝送する複数の伝送線路と、この複数の伝送線路から伝送されてきた受信信号を合成する合成手段と、伝送線路に配置され、アンテナ素子または伝送線路を切り換えるスイッチング手段とを備え、このスイッチング手段は、複数のアンテナ素子のうち同時に出力するアンテナ素子の数を2つとすると共に、アンテナの指向性が逆方向に切り替わるようにアンテナ素子または伝送線路を切り換えるものである。

【0015】

例えば、遅延回路は、同時に出力する2つのアンテナ素子間の距離に相当する位相差と該2つのアンテナ素子に接続される伝送線路の電気長の位相差の和が 180° となるように設定されるようになされる。

【0016】

また例えば、少なくとも一つ以上の方向にアンテナの指向性のヌル点を持つようにアンテナ素子の間隔と、遅延回路とを調整するようになされる。

【0017】

この発明に係る受信装置は、無線通信信号を受信する受信装置において、

無線通信信号を受信するためのアンテナと、アンテナからの受信信号を処理する受信回路と、アンテナの指向性を制御する制御手段とを備え、アンテナは、受信すべき周波数の半波長より短い間隔で配置された複数のアンテナ素子と、少なくとも一つが所定電気長の遅延回路を有し、アンテナ素子により受信した信号を伝送する複数の伝送線路と、この複数の伝送線路から伝送されてきた受信信号を合成する合成手段と、伝送線路に配置され、

アンテナ素子または伝送線路を切り換えるスイッチング手段とを備え、このスイッチング手段は、複数のアンテナ素子のうち同時に出力するアンテナ素子の数を2つとすると共に、アンテナの指向性が逆方向に切り替わるようにアンテナ素子または伝送線路を切り換えるものである。

【0018】

この発明においては、受信すべき周波数の半波長より短い間隔で配置された複数の無指向性アンテナ素子を備えるアンテナは、受信する際に、スイッチング手段により複数のアンテナ素子のうちの2つがそれぞれ所定の電気長を有する2本の伝送線路に接続され、切り換えられることで、アンテナの指向性が逆方向に切り替わる。

【0019】

これにより、小型の無線受信装置においてもダイバーシティ受信を効果的に行うことが可能となる。また、高いアンテナ利得が得られると共に、到来方向の違いから所望の信号と雑音をより分け、所望の信号を選択的に受信することが可能となる。

【発明の効果】**【0020】**

この発明によれば、受信アンテナは、受信すべき周波数の半波長より短い間隔で配置された複数のアンテナ素子と、少なくとも一つが所定電気長の遅延回路を有し、アンテナ素子により受信した信号を伝送する複数の伝送線路と、複数の伝送線路からの受信信号を合成する合成手段と、伝送線路に配置され、アンテナ素子または伝送線路を切り換えるスイッチング手段とを備え、このスイッチング手段は、複数のアンテナ素子のうち同時に出力するアンテナ素子の数を2つとすると共に、アンテナの指向性が逆方向に切り替わるようにアンテナ素子または伝送線路を切り換えるものであり、小型の無線受信装置においてもダイバーシティ受信を効果的に行うことができるため、アンテナの感度を向上できると共に、小型化、低消費電力化、低価格化を図ることができる。

【0021】

また、小型の受信装置でダイバーシティ受信を行うことができるため、高いアンテナ利得が得られると共に、到来方向の違いから所望の信号と雑音をより分け、所望の信号を選択的に受信することができる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0022】**

以下、図面を参照しながら、この発明の実施の形態のアンテナおよびそれを用いた受信装置について説明する。

【0023】

図1は、本発明の第1の実施の形態のアンテナ100の構成を示す図である。図1に示すように、アンテナ100は、アンテナ素子10、11と、スイッチング手段としての切り換えスイッチ13と、遅延回路14と、合成手段としての結合器15と、伝送線路L1、L2とから構成されている。

【0024】

アンテナ素子10、11は、無指向性アンテナ素子である。アンテナ素子10、11は、受信すべき周波数2.4GHzの半波長より短い間隔、例えば12.5mm(10分の1波長)の間隔で配置されている。

【0025】

切り換えスイッチ13は、DPDT (Dual Pole Double Throw) 型スイッチであり、2つの入力端子と、2つの出力端子を有し、可動端子が連動して切り換える。この切り換えスイッチ13の切り換え動作は入力された制御信号により制御される。切り換えスイッチ13の特性は、例えば、動作周波数DC~6GHz、コントロール電圧0/+3V、挿入損失1.2dB (Typ. 周波数2.40~2.50GHz時)となる。

【0026】

遅延回路14は、伝送線路L1とL2は所定の位相差を生じさせるためのものである。例えば、所定電気長を有する導体から形成される。この遅延回路14は伝送線路L2に設

けられる。ここで、アンテナ素子10, 11間の距離 α とし、アンテナ素子10, 11に接続される伝送線路L1, L2の電気長の差を β とする。 $\alpha + \beta$ が受信すべき周波数の半波長($\lambda/2$ 、位相にして180度)となるように遅延回路14を設定する。即ち、アンテナ素子10から伝送線路L1またはL2を通して結合器15にいたる経路とアンテナ素子11から伝送線路L2またはL1を通して結合器15にいたる経路の電気長の差が($\lambda/2 - \alpha$)あるいは($-\lambda/2 + \alpha$)となるようになされる。

【0027】

この場合、アンテナ素子10, 11を結ぶ直線の延長上(アンテナ素子10側)の波と波が打ち消されてヌル点(指向性パターンの落ち込み点)ができ、その反対の方向(アンテナ素子11側)で利得最大になる(後述する図2参照)。なお、遅延回路14には、他の遅延方法を用いてもよい。

【0028】

結合器15は、アンテナ素子10とアンテナ素子11の受信信号を合成するための回路である。

【0029】

図2は、アンテナ100の動作状態を示す図である。図2(a)は、アンテナ素子10が伝送線路L1に接続され、アンテナ素子11が伝送線路L2に接続される状態を示している。図2(b)は、アンテナ素子10が伝送線路L2に接続され、アンテナ素子11が伝送線路L1に接続される状態を示している。

【0030】

また、図2(c)は、アンテナ素子10が伝送線路L1に接続され、アンテナ素子11が伝送線路L2に接続される状態のアンテナ100の指向性を示す図である。図2(d)は、アンテナ素子10が伝送線路L2に接続され、アンテナ素子11が伝送線路L1に接続される状態のアンテナ100の指向性を示す図である。

【0031】

図2(a)に示すように、切り換えスイッチ13の切り替え動作により切り換えスイッチ13の端子aは端子cに接続され、端子bは端子dに接続される場合、アンテナ素子10が伝送線路L1に接続され、アンテナ素子11が伝送線路L2に接続される。この場合、アンテナ素子10, 11を結ぶ直線の延長上(アンテナ素子10側)の波と波が打ち消されて、図2(c)に示すようにヌル点ができ、その反対の方向(アンテナ素子11側)で利得最大になる。ここでは、最大利得を0 dBとした相対利得を示している。

【0032】

図2(b)に示すように、切り換えスイッチ13の切り替え動作により切り換えスイッチ13の端子aは端子dに接続され、端子bは端子cに接続される場合、アンテナ素子10が伝送線路L2に接続され、アンテナ素子11が伝送線路L1に接続される。この場合、アンテナ素子10, 11を結ぶ直線の延長上(アンテナ素子11側)の波と波が打ち消されて、図2(d)に示すようにヌル点ができ、その反対の方向(アンテナ素子10側)で利得最大になる。ここでは、最大利得を0 dBとした相対利得を示している。

【0033】

上述のように、切り換えスイッチ13により上述の2つの状態を切り換えることで、間隔が2分の1波長以下に配置された2つの無指向性のアンテナ素子10, 11等から構成されたアンテナ100の指向性を切り換えることができる。アンテナ素子10, 11の受信出力を制御して希望波に対して放射パターンの最大値を向け、不要波に対してはヌルを向ける制御を行うことが可能となる。

【0034】

このように本実施の形態においては、アンテナ100は、受信すべき周波数の半波長より短い間隔($\alpha = 12.5 \text{ mm}$)で配置されたアンテナ素子10, 11と、伝送線路L1および所定電気長の遅延回路14を有する伝送線路L2と、切り換えスイッチング13とを備え、受信する際に、切り換えスイッチ13は制御信号に基づいて、受信状態が最も良い状態となるようにアンテナ素子10とアンテナ素子11を切り換え、アンテナ100の

指向性を変更させる。

【0035】

これにより、小型の無線通信受信装置に搭載し易い、且つダイバーシティ受信を効果的に行うことができるため、アンテナの感度を向上できると共に、小型化、低消費電力化、低価格化を図ることができる。

【0036】

また、一つのDPDT型切り換えスイッチ13を用いて2つのアンテナ素子10, 11および伝送線路L1, L2を同時に切り換えることができるため、アンテナ回路を簡単に構成できる。

【0037】

次に、この発明の第2の実施の形態について説明する。

図3は、本発明の第2の実施の形態のアンテナ200の構成例を示している。このアンテナ200は、2つの切り換えスイッチを用い、アンテナ素子の受信信号を出力するための伝送線路を切り換えるようにしたものである。この図3において、図1と対応する部分には、同一符号を付し、その詳細説明は省略する。

【0038】

図3に示すように、アンテナ200は、アンテナ素子10, 11と、スイッチング手段としての切り換えスイッチ13A, 13Bと、遅延回路14a, 14bと、合成手段としての結合器15と、伝送線路L1, L2, L3とから構成されている。この場合、アンテナ素子10, 11は受信すべき周波数2.4GHzの半波長より短い間隔、例えば12.5mm(10分の1波長)の間隔で配置されている。

【0039】

切り換えスイッチ13A, 13Bは、SPDT (Single Pole Double Throw) 型スイッチであり、1つの入力端子と、2つの出力端子を有する。この切り換えスイッチ13A, 13Bの切り換え動作は入力された制御信号により制御される。切り換えスイッチ13A, 13Bの特性は、例えば、コントロール電圧0/+3V、挿入損失0.5dB (Typ. 周波数2.0~3.0GHz時) となる。

【0040】

遅延回路14a, 14bは、例えば、所定電気長を有する導体から形成されるものである。遅延回路14aは伝送線路L1に設けられている。また、遅延回路14bは伝送線路L3に設けられている。ここで、アンテナ素子10, 11間の距離 α とし、アンテナ素子10, 11に接続される伝送線路L1, L2 (または伝送線路L1, L3)の電気長の差を β とする。 $\alpha + \beta$ が受信すべき周波数の半波長となるように遅延回路14a, 14bを設定する。即ち、アンテナ素子10から伝送線路L3を通過して結合器15にいたる経路とアンテナ素子11から伝送線路L1を通過して結合器15にいたる経路の電気長の差が $(\lambda/2 - \alpha)$ になるように、また、アンテナ素子10から伝送線路L2を通過して結合器15にいたる経路とアンテナ素子11から伝送線路L1を通過して結合器15にいたる経路の電気長の差が $(-\lambda/2 + \alpha)$ となるようになされる。

【0041】

受信する際に、切り換えスイッチ13Aの切り替え動作により切り換えスイッチ13Aの端子eが端子fに接続され、同時に切り換えスイッチ13Bの切り替え動作により切り換えスイッチ13Bの端子eが端子fに接続される場合、アンテナ素子10が伝送線路L2に接続される。この場合、アンテナ素子10, 11を結ぶ直線の延長上(アンテナ素子10側)にヌル点ができ、その反対の方向(アンテナ素子11側)で利得最大になる(図2(c)参照)。

【0042】

また、切り換えスイッチ13Aの切り替え動作により切り換えスイッチ13Aの端子eが端子gに接続され、同時に切り換えスイッチ13Bの切り替え動作により切り換えスイッチ13Bの端子eが端子gに接続される場合、アンテナ素子10が伝送線路L3に接続される。この場合、アンテナ素子10, 11を結ぶ直線の延長上(アンテナ素子11側)

にヌル点ができ、その反対の方向（アンテナ素子 10 側）で利得最大になる（図 2（d）参照）。

【0043】

上述のように、切り換えスイッチ 13A、13B により上述の 2 つの状態を切り換えることで、間隔が 2 分の 1 波長以下に配置された 2 つの無指向性のアンテナ素子 10、11 等から構成されたアンテナ 200 の指向性を切り換えることができる。

【0044】

このように本実施の形態においては、受信すべき周波数の半波長より短い間隔（ $\alpha = 12.5 \text{ mm}$ ）で配置されたアンテナ素子 10、11 と、伝送線路 L2 および所定電気長の遅延回路 14a、14b を有する伝送線路 L1、L3 と、切り換えスイッチング 13A、13b とを備え、受信する際に、切り換えスイッチ 13A、13B は制御信号に基づいて、受信状態が最も良い状態となるように伝送線路 L2 と伝送線路 L3 を切り換え、アンテナ 200 の指向性を変更させる。

【0045】

これにより、小型の無線受信装置に搭載し易い、且つダイバーシティ受信を効果的に行うことができるため、アンテナの感度を向上できると共に、小型化、低消費電力化、低価格化を図ることができる。

【0046】

また、汎用の SPDT 型切り換えスイッチ 13A と 13B を用いて伝送線路 L2、L3 を切り換えるため、部品の汎用性を向上することができる。

【0047】

次に、この発明の第 3 の実施の形態について説明する。

図 4 は、本発明の第 3 の実施の形態のアンテナ 300 の構成例を示している。このアンテナ 300 は、3 つのアンテナ素子が用いたものである。この図 4 において、図 1 と対応する部分には、同一符号を付し、その詳細説明は省略する。

【0048】

図 4 に示すように、アンテナ 300 は、アンテナ素子 10、11、12 と、スイッチング手段としての切り換えスイッチ 13C と、遅延回路 14 と、合成手段としての結合器 15 と、伝送線路 L1、L2 とから構成されている。この場合、アンテナ素子 10、11、12 は受信すべき周波数 2.4 GHz の半波長より短い間隔、例えば $\alpha = 12.5 \text{ mm}$ （10 分の 1 波長）の間隔で配置されている。

【0049】

切り換えスイッチ 13C は、SPDT 型スイッチであり、2 つの入力端子と、1 つの出力端子を有する。この切り換えスイッチ 13C の切り換え動作は入力された制御信号により制御される。切り換えスイッチ 13C の特性は、例えば、コントロール電圧 $0/+3 \text{ V}$ 、挿入損失 0.5 dB （Typ. 周波数 $2.0 \sim 3.0 \text{ GHz}$ 時）となる。この切り換えスイッチ 13A の端子 e は伝送線路 L2 に接続され、端子 f はアンテナ素子 10 に接続され、端子 g はアンテナ素子 12 に接続されている。

【0050】

遅延回路 14 は、伝送線路 L1 に設けられる。ここで、アンテナ素子 10、11、12 間の距離 α とし、アンテナ素子 10（または 12）、11 に接続される伝送線路 L2、L1 の電気長の差を β とする。 $\alpha + \beta$ が受信すべき周波数の半波長となるように遅延回路 14 を設定する。即ち、アンテナ素子 10 またはアンテナ素子 12 から伝送線路 L2 を通って結合器 15 にいたる経路とアンテナ素子 11 から伝送線路 L1 を通って結合器 15 にいたる経路の電気長の差が $(\lambda/2 - \alpha)$ あるいは $(-\lambda/2 + \alpha)$ となるようになされる。この場合、アンテナ素子 10 から伝送線路 L2 を通って結合器 15 にいたる経路とアンテナ素子 12 から伝送線路 L2 を通って結合器 15 にいたる経路の電気長の差が 0 となるようになされる。

【0051】

受信する際に、切り換えスイッチ 13C の切り替え動作により切り換えスイッチ 13C

の端子 e が端子 f に接続され場合、アンテナ素子 10 が伝送線路 L2 に接続される。この場合、アンテナ素子 10, 11 を結ぶ直線の延長上（アンテナ素子 10 側）にヌル点ができ、その反対の方向（アンテナ素子 11 側）で利得最大になる（図 2（c）参照）。

【0052】

また、切り換えスイッチ 13C の切り替え動作により切り換えスイッチ 13C の端子 e が端子 g に接続される場合、アンテナ素子 12 が伝送線路 L2 に接続される。この場合、アンテナ素子 11, 12 を結ぶ直線の延長上（アンテナ素子 12 側）にヌル点ができ、その反対の方向（アンテナ素子 11 側）で利得最大になる（図 2（d）参照）。

【0053】

上述のように、切り換えスイッチ 13C により上述の 2 つの状態を切り換えることで、間隔が 2 分の 1 波長以下に配置された 3 つの無指向性のアンテナ素子 10, 11, 12 等から構成されたアンテナ 300 の指向性を切り換えることができる。

【0054】

このように本実施の形態においては、アンテナ 300 は、受信すべき周波数の半波長より短い間隔（ $\alpha = 12.5 \text{ mm}$ ）で配置されたアンテナ素子 10, 11, 12 と、所定電気長の遅延回路 14 を有する伝送線路 L1 および伝送線路 L2 と、切り換えスイッチング 13C とを備え、受信する際に、切り換えスイッチ 13C は制御信号に基づいて、受信状態が最も良い状態となるようにアンテナ素子 10 とアンテナ素子 12 を切り換え、アンテナ 300 の指向性を変化させる。

【0055】

これにより、小型の無線受信装置に搭載し易い、且つダイバーシティ受信を効果的に行うことができるため、アンテナの感度を向上できると共に、小型化、低消費電力化、低価格化を図ることができる。

【0056】

また、1 個の SPDT 型切り換えスイッチ 13C を用いて 3 つのアンテナ素子 10, 11, 12 を切り換えるため、部品の汎用性を向上できると共に、低損失化を実現できる。また、アンテナ回路の小型化を実現することが可能となる。

【0057】

次に、この発明の実施の形態としての受信装置について説明する。図 5 は、実施の形態の受信装置 101 の構成例を示す図である。この受信装置 101 は、上述したアンテナ 100 を受信用アンテナとして用いたものである。

【0058】

図 5 に示すように、受信装置 101 は、アンテナ 100 と、受信回路 16 と、制御手段としての制御部 17 とから構成されている。

【0059】

アンテナ 100 は、上述したように、アンテナ素子 10, 11 と、スイッチング手段としての切り換えスイッチ 13 と、遅延回路 14 と、合成手段としての結合器 15 と、伝送線路 L1, L2 とから構成されている。

【0060】

このアンテナ 100 においては、切り換えスイッチ 13 が制御部 17 からの制御信号に基づいて、アンテナ素子 10, 11 と伝送線路 L1, L2 との接続を切り換える。これにより、間隔が 2 分の 1 波長以下に配置された 2 つの無指向性のアンテナ素子 10, 11 等から構成されたアンテナ 100 の指向性を切り換えることができる。

【0061】

受信回路 16 は、アンテナ 100 から受信した受信信号を処理するための回路である。

【0062】

制御部 17 は、例えば周知のように CPU、ROM、RAM を有している（図示せず）。CPU は、ROM に記憶された制御プログラム情報に従って、RAM をワークエリアとして使用しながら、受信装置 101 の全体の動作を制御する。また、制御部 17 は、アンテナ 100 の指向性を制御するための制御手段として、切り換えスイッチ 13 の切り換え

動作を制御するようになされる。

【0063】

このように構成された受信装置101は、切り換えスイッチ13によりアンテナ100の指向性を切り換えることができるため、効果的なダイバーシティ受信を行うことが可能となる。

【0064】

例えば、受信する際に、制御部17は、制御信号を出力するようになされる。この制御信号により切り換えスイッチ13が所定頻度でアンテナ素子10, 11を切り換えるように制御される。これによりアンテナ100の指向性が例えば左右の方向に変化する。アンテナ100により受信した受信信号は、受信回路16に入力される。受信回路16では、入力された受信信号を検出し、受信状態が最も良い状態となるように切り換えスイッチ13の接続端子を選択し、アンテナ100の指向性を自動的に変更させる。

【0065】

このように本実施の形態においては、アンテナ100と、受信回路16と、制御部17とを備え、受信する際に、制御部17は、受信状態が最も良い状態となるように切り換えスイッチ13を制御する。これにより、アンテナ100の指向性を変化させ、小型の無線受信装置においてもダイバーシティ受信を効果的に行うことができるため、アンテナの感度を向上できると共に、小型化、低消費電力化、低価格化を図ることができる。

【0066】

また、小型の無線受信装置でダイバーシティ受信を行うことができるため、高いアンテナ利得が得られると共に、到来方向の違いから所望の信号と雑音をより分け、所望の信号を選択的に受信することができる。

【0067】

なお、上述実施の形態においては、アンテナには、2つおよび3つのアンテナ素子を用いた場合について説明したが、これに限定されるものではない。4つ以上のアンテナ素子を用いた場合にもこの発明を適用できる。

【0068】

また、上述実施の形態においては、アンテナ100, 200, 300は無線受信装置用アンテナとして説明したが、これに限定されるものではない。これらアンテナ100, 200, 300は無線送信装置用アンテナとして利用されてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0069】

以上のように、この発明に係るアンテナ、それを用いた受信装置は、携帯情報端末などの小型の無線通信用受信装置に適用でき、また受信機能を持たせるPCカード、メモリカードにも利用できる。

【図面の簡単な説明】

【0070】

【図1】第1の実施の形態のアンテナの構成例を示す図である。

【図2】アンテナの動作状態を示す図である。

【図3】第2の実施の形態のアンテナの構成例を示す図である。

【図4】第3の実施の形態のアンテナの構成例を示す図である。

【図5】実施の形態の受信装置の構成例を示す図である。

【図6】従来のダイバーシティ方式の受信状態を示す図である。

【符号の説明】

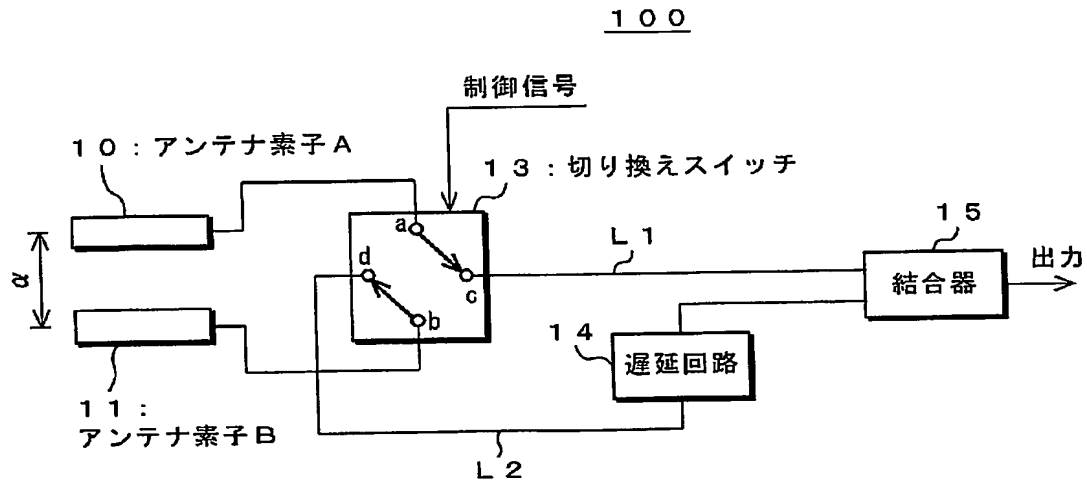
【0071】

10, 11, 12・・・アンテナ素子、13, 13A, 13B, 13C・・・切り換えスイッチ、14, 14a, 14b・・・遅延回路、15・・・接合器、16・・・受信回路、17・・・制御部、100, 200, 300・・・アンテナ、101・・・受信装置、L1, L2, L3・・・伝送線路

【書類名】 図面

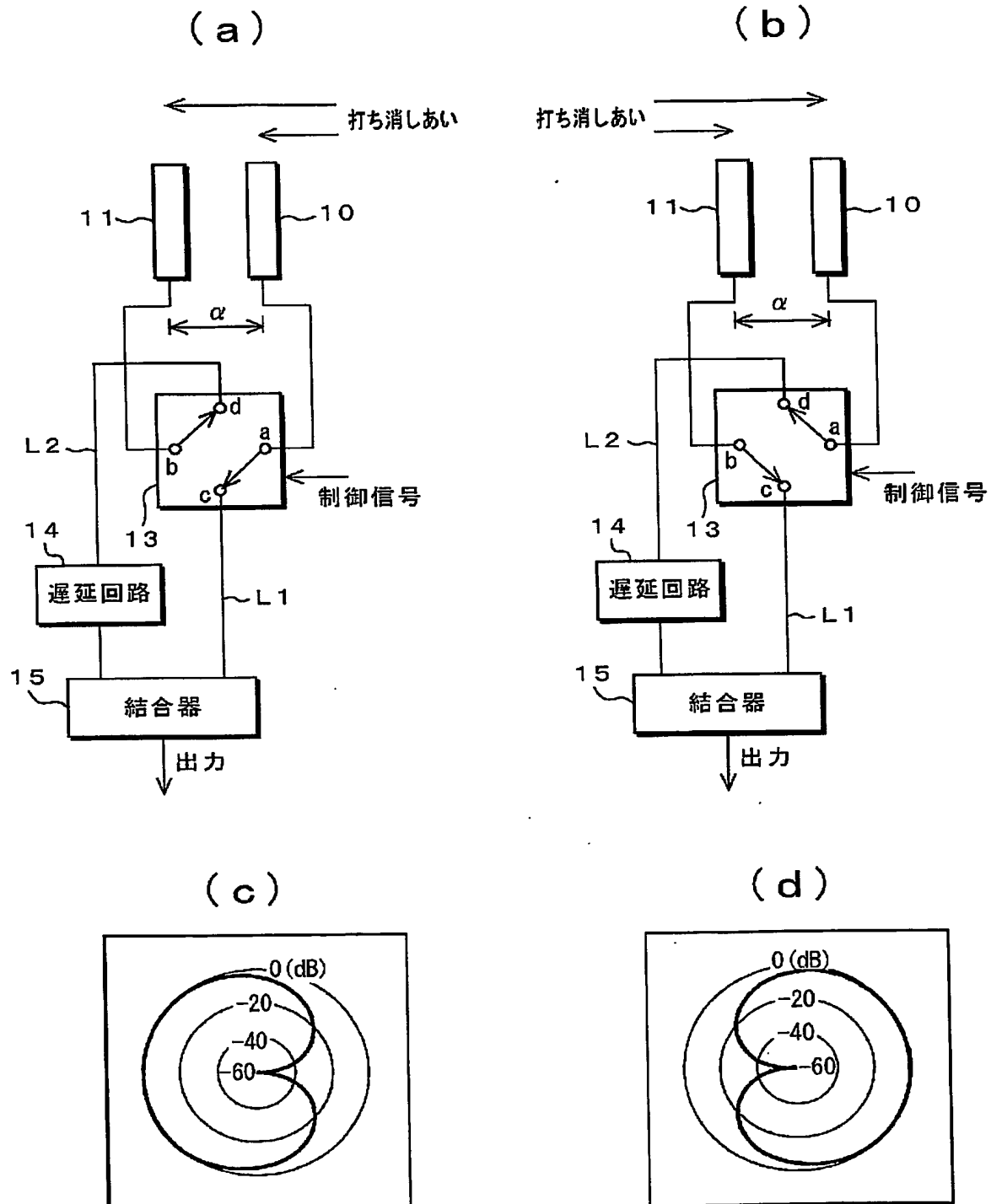
【図 1】

第 1 の実施の形態のアンテナの構成例



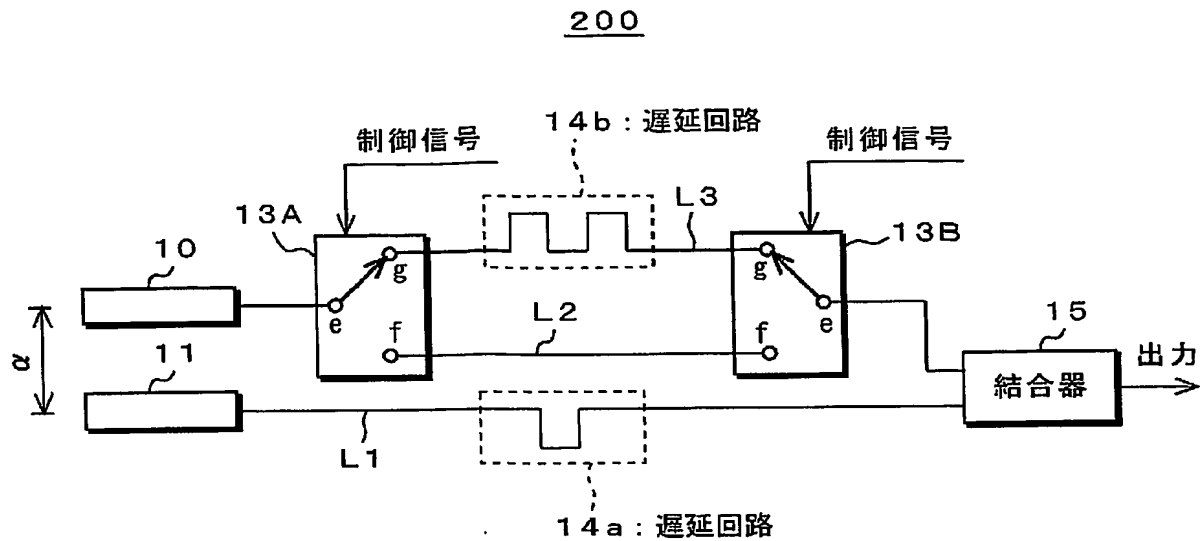
【図 2】

アンテナの動作状態



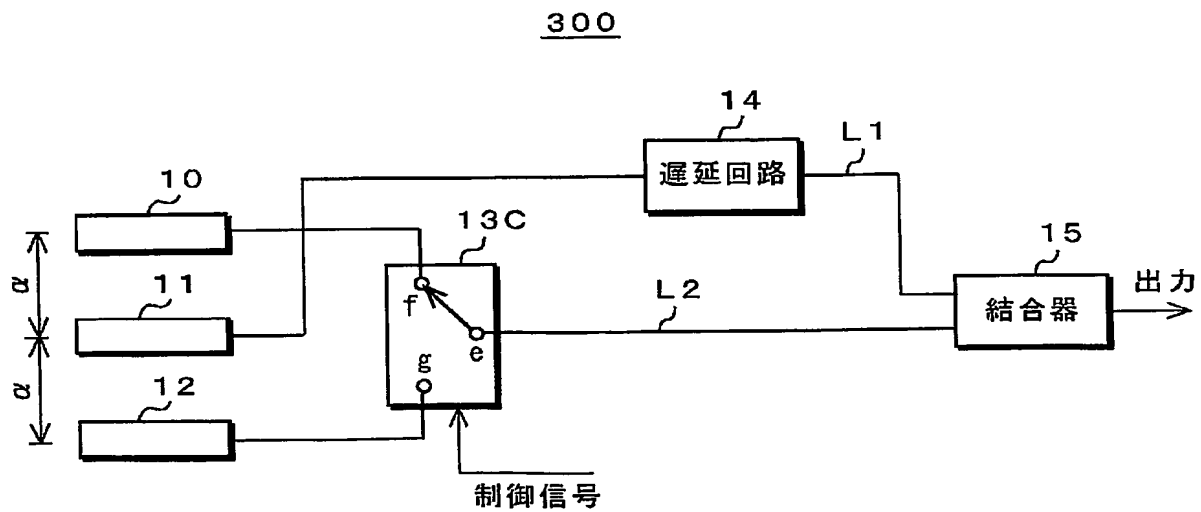
【図 3】

第 2 の実施の形態のアンテナの構成例



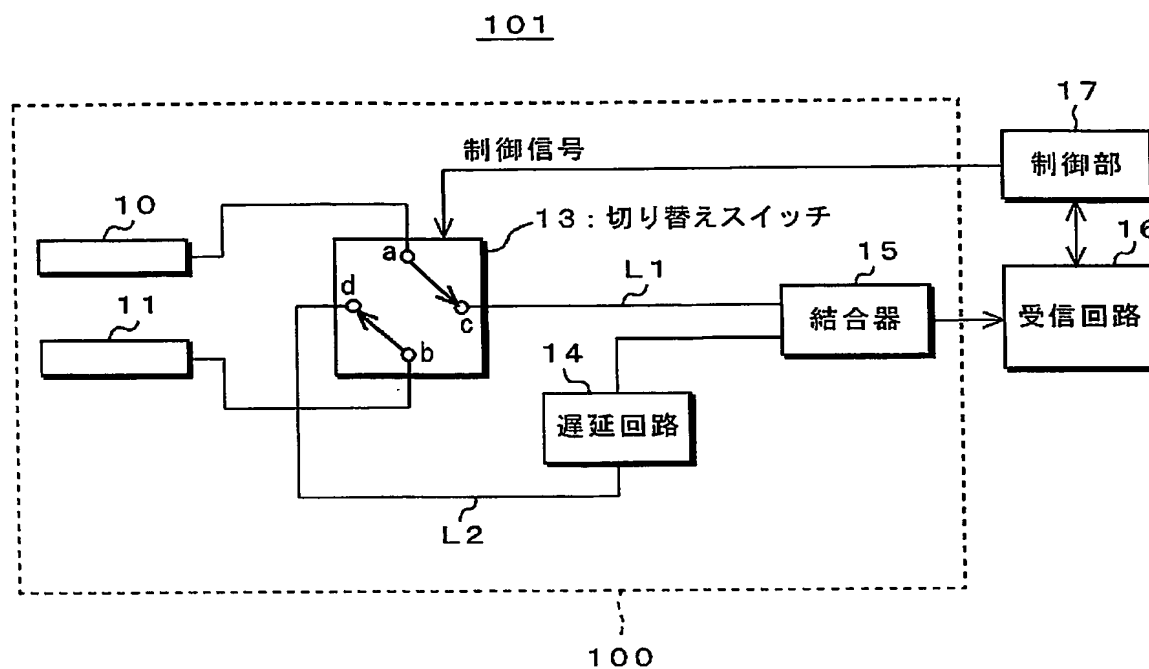
【図 4】

第 3 の実施の形態のアンテナの構成例



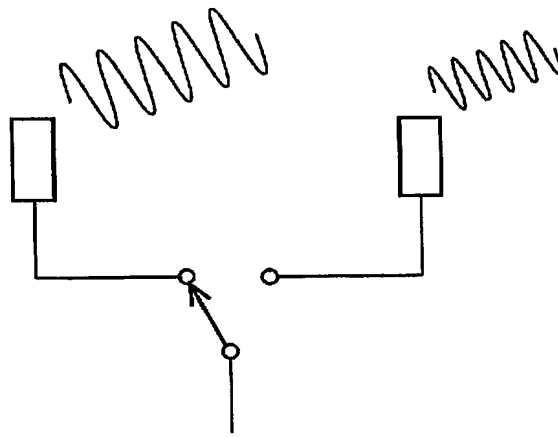
【図 5】

実施の形態の受信装置の構成例

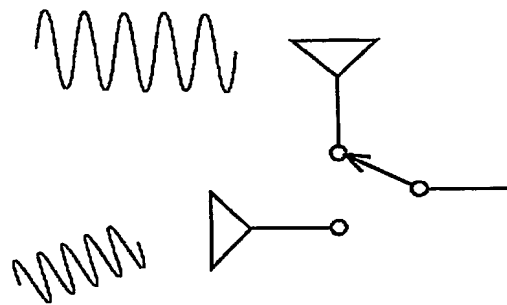


【図 6】

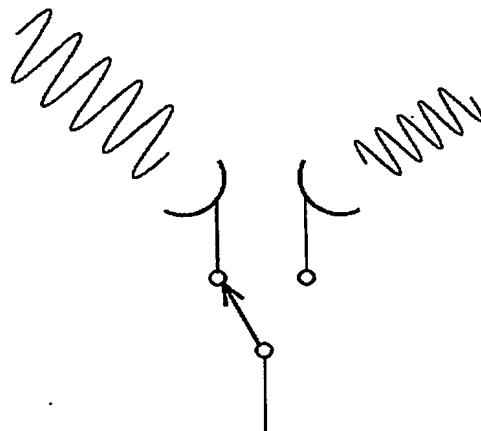
従来のダイバーシティ方式の受信状態



(a) スペースダイバーシティ方式



(b) 偏波ダイバーシティ方式



(c) 指向性ダイバーシティ方式

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 小型の無線受信装置においてもダイバーシティ受信を効果的に行うことができ、アンテナの感度を向上できると共に、小型化、低消費電力化、低価格化を図る。

【解決手段】 アンテナ 100 は、受信すべき周波数の半波長より短い間隔 ($\alpha = 12.5 \text{ mm}$) で配置されたアンテナ素子 10, 11 と、伝送線路 L1 および所定電気長の遅延回路 14 を有する伝送線路 L2 と、切り換えスイッチング 13 とを備える。この場合、アンテナ素子 10 から伝送線路 L1 または L2 を通って結合器 15 にいたる経路とアンテナ素子 11 から伝送線路 L2 または L1 を通って結合器 15 にいたる経路の電気長の差が ($\lambda/2 - \alpha$) あるいは ($-\lambda/2 + \alpha$) となるようになされる。受信する際に、切り換えスイッチ 13 は制御信号に基づいて、受信状態が最も良い状態となるようにアンテナ素子 10 とアンテナ素子 11 を切り換え、アンテナ 100 の指向性を変化させる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 2 9 7 6 2 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 1 8 5]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号

氏 名

ソニー株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.